

# **Informe final sobre la demolición del gran contrafuerte del claustro reglar del Monasterio de Melón (Ourense)**

por:

**Santiago Huerta Fernández**

DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Madrid, febrero de 2013

## Índice

1. Introducción .....	1
2. Posible origen del gran contrafuerte y del arco de entibo interior .....	1
2.1 Gran contrafuerte .....	3
2.2 Arco y contrafuerte de entibo .....	4
3. Demolición del gran contrafuerte .....	4
4. Conclusiones .....	6
4. Bibliografía .....	7
5. Apéndice .....	8
6. Documentación fotográfica .....	12

## **1. Introducción**

El monasterio de Santa María de Melón, fundado en el siglo XII, fue abandonado tras la desamortización de Mendizábal en 1835. Las inclemencias del tiempo y el expolio lo han convertido en una ruina. La ruina ha sido consolidada y es visitable gracias a dos intervenciones realizadas en 2003 y 2010, respectivamente.

La iglesia, sin embargo, ha continuado en uso hasta la actualidad. La cabecera es románica y siguió una ampliación gótica, que añadió el crucero y las tres naves. Distintas intervenciones se sucedieron hasta el siglo XVI (para una historia detallada del templo, véase Fernández Rodríguez 2010). A finales del siglo XIX por motivos que se desconocen se hundió toda la parte de los pies de la iglesia, esto es, las tres naves desde el crucero hasta los pies. Se desconocen las causas del hundimiento (no podemos estar de acuerdo con la interpretación de Fernández Rodríguez (2010, 45) que atribuye el hundimiento a una tormenta con aparato eléctrico y vendaval).

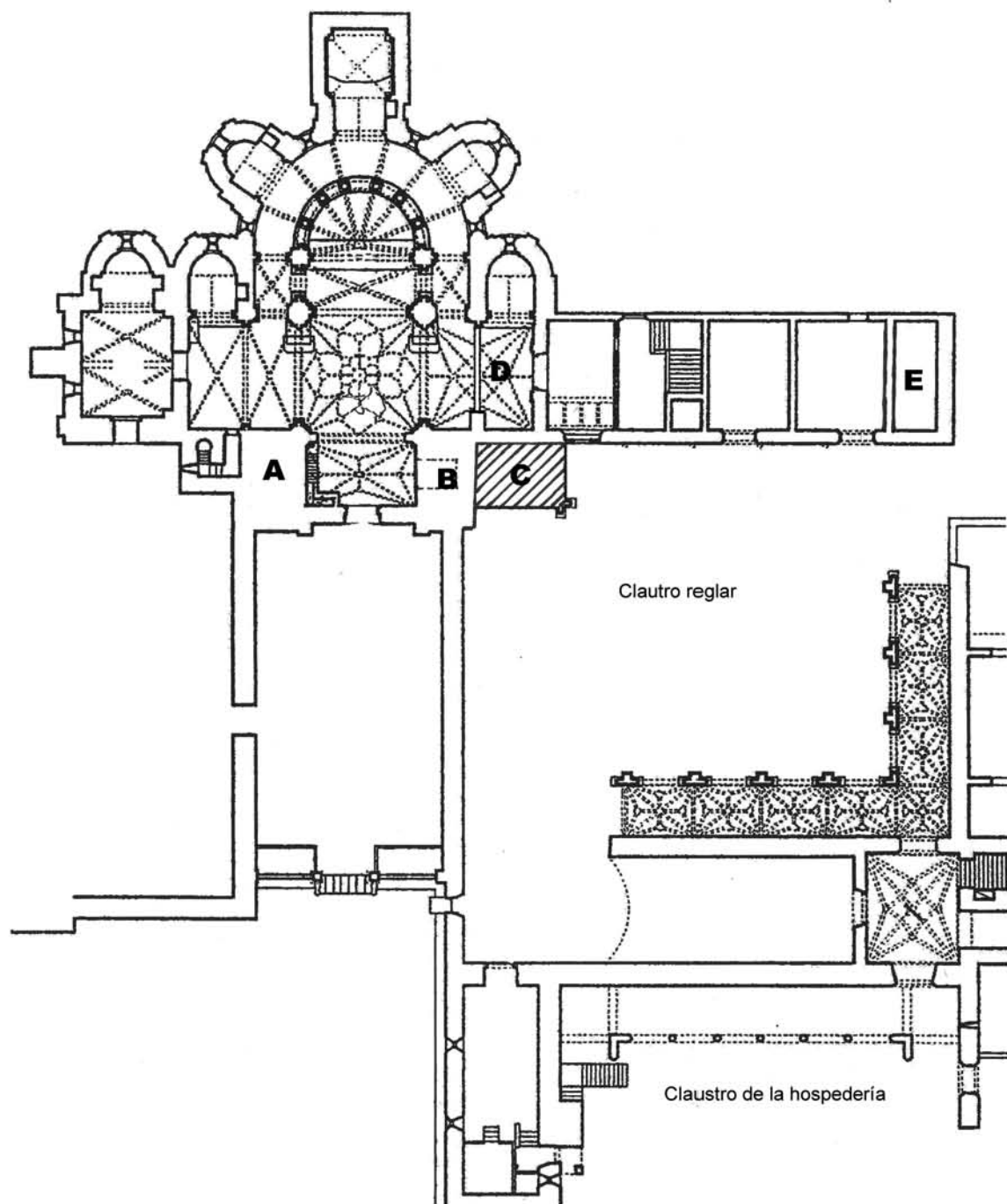
Sea como fuere, con fecha desconocida se decidió dejar la iglesia ápolea, sin naves, y rematarla con un cuerpo de fachada que está formado por dos cubos macizos entre los que se sitúa la fachada y, en el interior, el coro, Figura 1, A y B.. (La bóveda sobre el coro situada entre ellos debió ser reconstruida.)

La particularidad más interesante de esta intervención es que buena parte de los restos de la ruina fueron almacenados en dichos cubos a los pies de la iglesia. Esto se puede verificar en el cubo A de la izquierda mirando a través de las ventanas del husillo de la escalera, cegadas al construir el cubo. Se hizo una cata a unos 4 m de altura, desde el coro, al cubo B de la derecha con el mismo resultado.

El cubo A tiene un volumen aproximado de  $6 \times 5 \times 12 \text{ m}^3$  de volumen. El cubo B tiene una planta algo menor y un volumen de  $6 \times 4 \times 12 \text{ m}^3$ . En la hipótesis de que ambos cubos están rellenos hasta su coronación esto daría un volumen de fábrica de unos  $600 \text{ m}^3$  (esto parece probable a la luz de la información disponible sobre el cubo izquierdo).

## **2. Posible origen del gran contrafuerte y del arco de entibo interior**

El relleno de escombros no está bien asentado. Esto significa que empuja. Esto es, la irregular y apresurada disposición de los materiales hace que se puedan formar planos de deslizamiento con los consiguientes empujes. Este hecho es de una importancia crucial a la hora de evaluar la seguridad de la estructura: la fábrica, al admitir deslizamiento, se convierte en un material “no-estándar” y dejan de verificarse los teoremas fundamentales del análisis límite de Heyman (1995).



**Figura 1.** Planta de la iglesia y parte del claustro regular de Melón



Como ya señaló Heyman (1972) citando a Drucker (1954), aunque seamos capaces de encontrar una solución de equilibrio que no viole la condición de rozamiento, puede que la estructura no es capaz de encontrarla.

El tema se ha discutido extensamente en un informe anterior (Huerta 2011), pero la conclusión es clara: a fecha de hoy no se puede verificar la seguridad de una estructura de fábrica de material no-estándar. Aunque la estructura haya permanecido estable, cualquier cambio o perturbación podría generar un plano de colapso. Veremos que esto ha sucedido en Melón en, al menos, dos ocasiones.

En el caso del cubo A la torre constituye un punto de apoyo inamovible. Sin embargo, en el caso del cubo B hay evidencia de estos empujes. En el lado que da al antiguo claustro regular aparecen desplomes evidentes y, en fecha desconocida, se construyó el gran contrafuerte C. Por otro lado, en el interior de la iglesia, el paramento adyacente del crucero presente abombamientos evidentes que llevaron a la construcción de un contrafuerte y, posiblemente después, a reforzarlo con el arco de entibo B. Estudiaremos por separado

## **2.1 Gran contrafuerte**

En la Figura 1, C se ha rayado la plante del gran contrafuerte (véase el apéndice fotográfico) construido para evitar el desplome del paramento de sillares que contuvo precariamente el empuje del relleno de escombros.

El contrafuerte tiene en planta unas dimensiones de unos  $4 \times 6 \text{ m}^2$  con una altura que varía entre 5 y 8 m. Su volumen es, por tanto, de unos  $160 \text{ m}^3$ . Sus dimensiones son enormes y ya en 2003 se discutió la posibilidad de eliminarlo durante la primera intervención de emergencia realizada con vistas a la construcción de un hotel, que nunca se llevó a cabo (Huerta, López 2003, 8):

En uno de los extremos del claustro regular existe lo que parece ser un enorme contrafuerte macizo, que da a los pies de lo que queda de la nave de la iglesia. Ese contrafuerte parece excesivo para resistir el empuje de las bóvedas que están en esa zona y no sabemos a qué obedece. Posiblemente si fuera necesario se podría desmontar. (Huerta, López 2003, 8)

Entonces, el contrafuerte estaba casi intacto, no presentando ningún hundimiento de sus paramentos (cf. Fotos 6-7). Sin embargo, una grieta diagonal (Foto 8) ya dejaba ver el efecto del empuje del relleno interior.

Cuando en 2010 el autor de este informe fue requerido para una asistencia técnica

durante los trabajos de consolidación de la ruina (se había renunciado a la construcción del hotel), el contrafuerte había colapsado parcialmente.

En efecto, el paramento paralelo al eje de la iglesia se había hundido, produciéndose un derrumbe de grandes dimensiones (Fotos 9-11). En las foto 11 puede apreciarse con claridad la naturaleza del relleno, donde elementos labrados se mezclan con piedras irregulares. Por otro lado, la grieta de la Foto 8 se agrandó considerablemente durante el colapso como se aprecia en la Foto 10.

Este derrumbe es una prueba definitiva sobre el carácter inestable del relleno de escombros de los cubos a los pies de la iglesia.

Por otra parte, en el extremo del ala sur del claustro reglar había un recinto relleno de escombros (Figura 1, E) que se hundió también hacia la misma época que el paramento del contrafuerte. Posiblemente, las vibraciones producidas por los grandes camiones de la obra desencadenaron el colapso en ambos casos. En la Foto 15, de 8 de marzo de 2010, el muro está intacto. Pocos meses después se hundió y apareció el recinto relleno de escombros. En la Foto 16 se puede ver el recinto ya vaciado.

## **2.2 Arco y contrafuerte de entibo**

En el interior de la iglesia, en el brazo del crucero adyacente al cubo B, puede observarse que el paramento correspondiente presenta un abombamiento alarmante. Para tratar de evitar un colapso se construyó primero un contrafuerte y, después, un arco de entibo (Figura 1, D), Foto 12. En la Foto 13 se aprecia con claridad la panza del paramento y en la 14 se puede observar el enorme empuje del relleno de escombros que ha distorsionado la forma del arco.

## **3. Demolición del gran contrafuerte**

Los derrumbes parciales del gran contrafuerte C y del paramento sur del recinto E avisan de la peligrosidad de intervenir en una fábrica inestable, no-estándar.

Para empezar la demolición del contrafuerte hay primero que consolidar la fábrica del bloque B. Dada la urgencia por terminar la obra, tras un detenido estudio, se escribió un informe preliminar donde se recogían las instrucciones para llevar a cabo esta consolidación. Este informe está recogido en el Apéndice.

Se propuso un cosido progresivo, de arriba a abajo, mediante redondos de acero de 10 mm de diámetro insertados en perforaciones de 30 mm. Los cosidos estarían separados

1 m y dispuestos al tresbolillo. La inyección se realizó con lechada de cemento Portland. Dada la peligrosidad de la situación pareció prudente emplearlo. Por otra parte, el volumen de la inyección se preveía pequeño, y, en cualquier caso, el paramento de sillería de 30 cm de espesor evitaría la aparición de sales.

De esta manera, se fue procediendo, primero a coser y, luego, demoler por franjas el contrafuerte.

La parte más comprometida era, por supuesto, la correspondiente a la cavidad formada por el derrumbamiento, pero la pericia de los obreros y de su director el maestro cantero José María, hizo que la tarea procediera sin ninguna incidencia.

Puede verse parte del proceso en las Fotos 18 á 27.

La demolición trajo algunas sorpresas:

- 1) apareció la antigua puerta románica de comunicación con la iglesia (Foto 27).
- 2) se descubrió la esquina intacta de la arquería del claustro renacentista (Foto 26).
- 3) se recuperaron incontables piezas labradas de nervios y claves, procedentes de las bóvedas del claustro y de la iglesia.

#### 4. Conclusiones

- 1) Se ha procedido a desmontar el gran contrafuerte previa consolidación del cubo B adyacente.
- 2) La demolición ha dejado al descubierto restos arquitectónicos de gran valor: la antigua puerta románica y una notable colección de piedras talladas.
- 3) El paramento interior del bloque B sigue en estado precario. Si bien la intervención realizada ha reducido el riesgo de hundimiento hacia el interior de la iglesia, el peligro no ha desaparecido.
- 4) Dado el uso habitual de la iglesia es urgente una labor de consolidación del paramento interior a la mayor brevedad. Mientras esta actuación no se realice, se debería restringir el acceso a esta zona.

Todo lo cual afirmo y rubrico según mi leal saber y entender en Madrid, a 17 de febrero de 2013.



Firmado:

Santiago Huerta Fernández

Profesor Titular del Departamento de Estructuras

Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid

#### 4. Bibliografía

- Drucker, D. C. 1954. Coulomb Friction. Plasticity and Limit Loads. *Journal of Applied Mechanics*. Vol. 21: pp. 71-74.
- Fernández Rodríguez, Begoña (2010). *O mosteiro ourensán de Santa María ed Melón. Un monumento cisterciense*. Ourense: Grupo Marcelo Macías.
- Heyman, Jacques (1995a). *Teoría, historia y restauración de estructuras de fábrica*. Madrid: Instituto Juan de Herrera/CEHOPU.
- Heyman, Jacques (1999). *El esqueleto de piedra. Mecánica de la arquitectura de fábrica*. Madrid: Instituto Juan de Herrera/CEHOPU.
- Heyman, Jacques. 1972. *Coulomb's Memoir on Statics: An Essay in the History of Civil Engineering*. Cambridge: Cambridge University Press (reimpr. 1997).
- Huerta Fernández, S. (2011). *Informe sobre la estabilidad y consolidación de los templetes de la torre del reloj de la catedral de Santiago de Compostela*. Madrid: Departamento de Estructuras de la ETSAM. Arzobispado de Santiago de Compostela, Catedral de Santiago de Compostela [UPM P11-0315–371]

## **5. Apéndice**

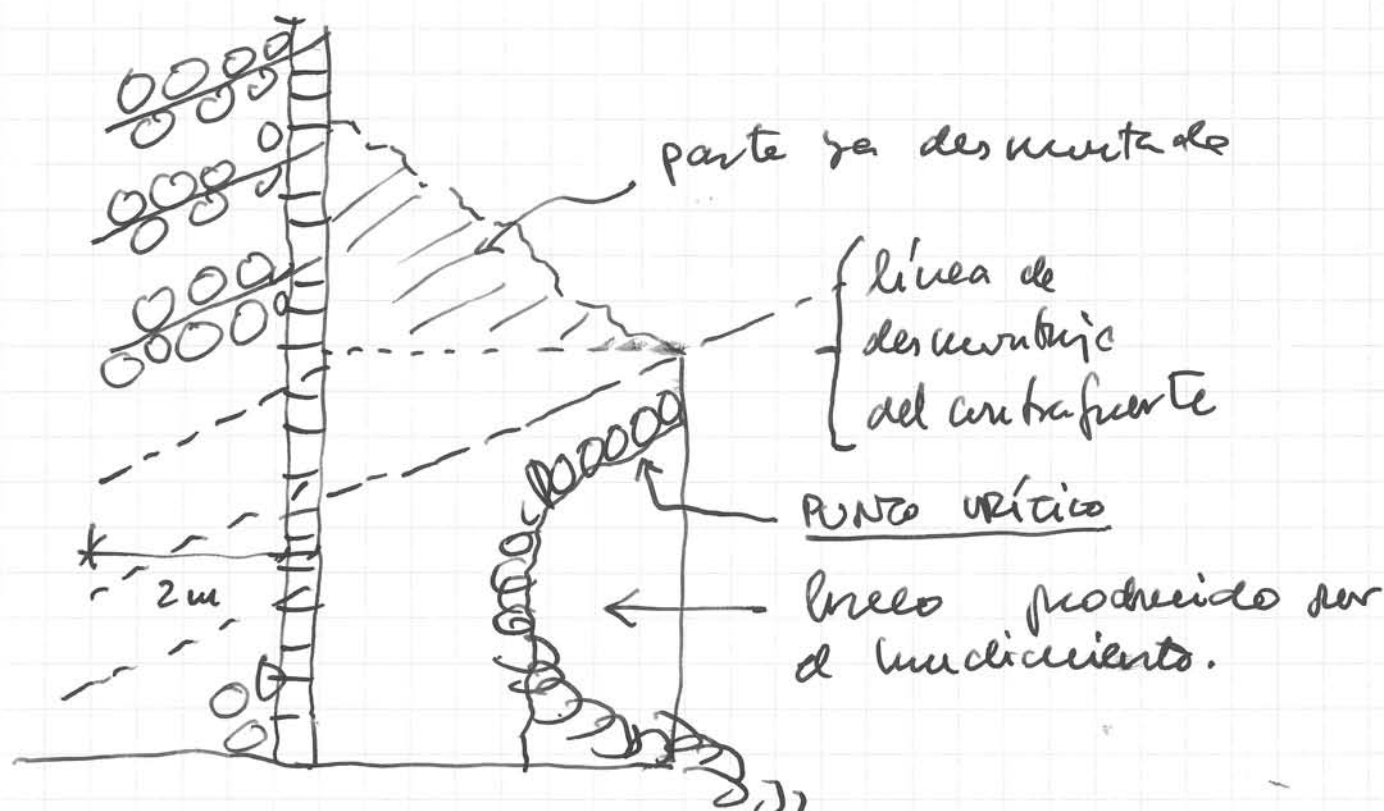
Informe preliminar sobre la demolición del gran contrafuerte del claustro reglar del monasterio de Melón (Madrid 11 de noviembre de 2012)



# INFORME PRELIMINAR SOBRE LA DEMOLICIÓN DEL GRAN CONTRAFUERTE DEL CLAUSTRO DE MEÓN.

- 1) Tras un examen de la iglesia, resulta evidente que el contrafuerte no sirve de contrarresto a las bóvedas de la iglesia.
- 2) La función del contrafuerte parece ser la de contener el empuje del relleno de escombros de los dos cubos o recintos cerrados a los pies de la iglesia. Que los cubos están rellenos de escombros puede verse por las ventanillas del hueco de la torre y por varias otras hechas a distintas alturas. Se trata, pues, de un relleno no consolidado.
- 3) El propio contrafuerte está relleno de escombros y, con posterioridad a 2003, año de su última visita, el paramento frontal se hundió dejando a la vista el relleno inestable que incluye trozos de cerros de las bóvedas, dovelas de arco, y piedras de distintas formas y tamaños. Este hundimiento es la mejor prueba de que el relleno de canchales empuja.
- 4) Para devolver el contrafuerte a su estado, pues, antes consolidar el relleno. Se propone un corido con barras de  $\phi 10$  en agujeros de 30 mm de diámetro, de 2 m de longitud, e inyección de mortero. Los redondos estarán separados 0'8-1 m y dispuestos por filas, con 6 unidades separación, al tresbolillo.

5) Se procederá de arriba a abajo, como indica el esquema, y, a medida que se vaya consolidando el relleno del cubo derecho adyacente al contrafuerte, se irá demoliendo y desmontando.



6) Ya que se ha desmontado la parte superior sin ningún problema.

7) El punto más crítico es la "bóveda" que se ha formado en el relleno por el hundimiento. Las piedras están en equilibrio precario y se debe actuar desde arriba con línea de vida y extrema precaución.

8) El desmontaje se realizará en talud como indica la figura, para reducir el relleno cerca de la bóveda.



9) Hay que señalar que esta actuación permite el desmontaje del contrafuerte y estabiliza el paramento del cubo adyacente.

SIN EMBARGO el paramento que da al transepto debiere ser consolidado también para terminar la consolidación completa del cubo.

10) La pared del transepto situada a la derecha del contrafuerte, según se le mira frontalmente, presenta acentuados abombamientos, y debe ser works también, antes del desmontaje, procediendo como antes de arriba a abajo.

11) MURO DE LA SAGRISTÍA: Jefe Seara me pregunta si se podría desmontar el muro de franto de la sagristía, que apea la espléndida escalera de piedra.

- El muro se puede desmontar sin ningún problema, procediendo de arriba abajo, con las precauciones habituales, pues no ejerce función estructural.

Todo lo anterior lo finco, según mi buen saber y entender, en Madrid a 11 de Noviembre de 2012



FDO: SANTIAGO HUERTA FERNÁNDEZ

## **6. Documentación fotográfica**





1



2





3



4



5









7



8





















13



14





15



16









18



19





20



21





22



23



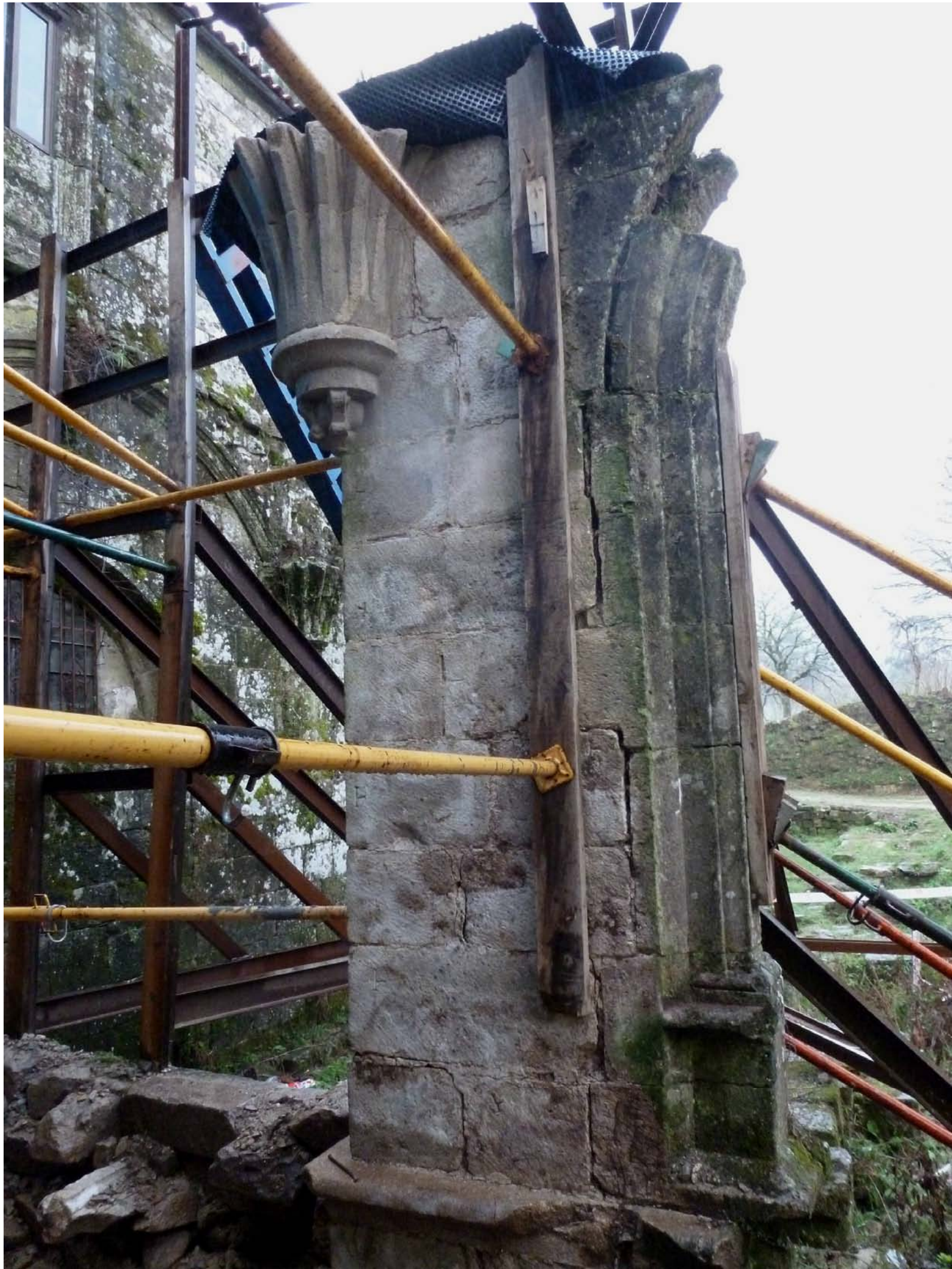


24



25





26



27